

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
Троицкая средняя общеобразовательная школа**

*Приложение № 1.10(А)
к основной образовательной программе
среднего общего образования*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебного предмета «ФИЗИКА»**

Уровень образования:	Среднее общее образование
Стандарт:	ФГОС
Нормативный срок изучения предмета:	2 года (2021-2023 уч.гг.)
Класс:	10-11 класс
Составители:	Иванова Софья Владимировна

с. Троицкое

Пояснительная записка

Рабочая программа по физике для 10-11 классов составлена на основе Требований к результатам среднего общего образования, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего общего образования, а также Основной образовательной программы среднего общего образования муниципального автономного общеобразовательного учреждения Троицкая средняя общеобразовательная школа, разработанной на основе Примерной основной образовательной программы среднего общего образования, одобренной решением Федерального учебно-методического объединения по общему образованию, пр. № 2/16-3 от 28.06.2016г.

Рабочая программа рассчитана на 68 часов. В 10 классе – 34 ч (1ч в неделю, 34 учебные недели, в 11 классе – 1 час в неделю, 34 учебные недели.

Данная программа обеспечивается учебниками под редакцией Н.А. Парфентьевой, Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., издательство «Просвещение»

В результате изучения учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования:

Выпускник на базовом уровне научится:

- демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- устанавливать взаимосвязь естественно-научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;
- использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая;
- различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;
- проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам;
- проводить исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учетом погрешности измерений;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;
- решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);
- решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;
- учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;

- использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;

- использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.

Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

- понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;

владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;

- характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;

выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;

- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;

характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, – и роль физики в решении этих проблем;

- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;

- объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;

- объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

Примерная программа учебного предмета «Физика» направлена на формирование у обучающихся функциональной грамотности и метапредметных умений через выполнение исследовательской и практической деятельности.

В системе естественно-научного образования физика как учебный предмет занимает важное место в формировании научного мировоззрения и ознакомления обучающихся с методами научного познания окружающего мира, а также с физическими основами современного производства и бытового технического окружения человека; в формировании собственной позиции по отношению к физической информации, полученной из разных источников.

Успешность изучения предмета связана с овладением основами учебно-исследовательской деятельности, применением полученных знаний при решении практических и теоретических задач.

В соответствии с ФГОС СОО образования физика может изучаться на базовом и углубленном уровнях.

Изучение физики на базовом уровне ориентировано на обеспечение общеобразовательной и общекультурной подготовки выпускников.

Содержание базового курса позволяет использовать знания о физических объектах и процессах для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами; для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; для принятия решений в повседневной жизни.

В основу изучения предмета «Физика» на базовом и углубленном уровнях в части формирования у обучающихся научного мировоззрения, освоения общенаучных методов познания, а также практического применения научных знаний заложены межпредметные связи в области естественных, математических и гуманитарных наук.

Примерная программа составлена на основе модульного принципа построения учебного материала. Количество часов на изучение учебного предмета и классы, в которых предмет может изучаться, относятся к компетенции образовательной организации.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Базовый уровень

Физика и естественно-научный метод познания природы

Физика – фундаментальная наука о природе. Методы научного исследования физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов. Физический закон – границы применимости. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. Физика и культура.

Механика

Границы применимости классической механики. Важнейшие кинематические характеристики – перемещение, скорость, ускорение. Основные модели тел и движений. Взаимодействие тел. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона.

Импульс материальной точки и системы. Изменение и сохранение импульса. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований. Механическая энергия системы тел. Закон сохранения механической энергии. Работа силы.

Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов.

Механические колебания и волны. Превращения энергии при колебаниях. Энергия волны.

Молекулярная физика и термодинамика

Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева–Клапейрона состояния вещества. Модель строения жидкостей.

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов. Принципы действия тепловых машин.

Электродинамика

Электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Проводники, полупроводники и диэлектрики. Конденсатор. Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Электрический ток в проводниках, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. Сверхпроводимость.

Индукция магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.

Закон электромагнитной индукции. Электромагнитное поле. Переменный ток. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля.

Электромагнитные колебания. Колебательный контур.

Электромагнитные волны. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.

Геометрическая оптика. Волновые свойства света.

Основы специальной теории относительности

Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.

Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра

Гипотеза М. Планка. Фотоэлектрический эффект. Фотон. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

Планетарная модель атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора.

Состав и строение атомного ядра. Энергия связи атомных ядер. Виды радиоактивных превращений атомных ядер.

Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

Строение Вселенной

Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Классификация звезд. Звезды и источники их энергии.

Галактика. Представление о строении и эволюции Вселенной.

Примерный перечень практических и лабораторных работ (на выбор учителя)

Прямые измерения:

- измерение мгновенной скорости с использованием секундомера или компьютера с датчиками;
- сравнение масс (по взаимодействию);
- измерение сил в механике;
- измерение температуры жидкостными и цифровыми термометрами;
- оценка сил взаимодействия молекул (методом отрыва капель);
- измерение термодинамических параметров газа;
- измерение ЭДС источника тока;
- измерение силы взаимодействия катушки с током и магнита помощью электронных весов;
- определение периода обращения двойных звезд (печатные материалы).

Косвенные измерения:

- измерение ускорения;
- измерение ускорения свободного падения;
- определение энергии и импульса по тормозному пути;
- измерение удельной теплоты плавления льда;
- измерение напряженности вихревого электрического поля (при наблюдении электромагнитной индукции);
- измерение внутреннего сопротивления источника тока;
- определение показателя преломления среды;
- измерение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз;
- определение длины световой волны;
- определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям).

Наблюдение явлений:

- наблюдение механических явлений в инерциальных и неинерциальных системах отсчета;
- наблюдение вынужденных колебаний и резонанса;
- наблюдение диффузии;
- наблюдение явления электромагнитной индукции;
- наблюдение волновых свойств света: дифракция, интерференция, поляризация;
- наблюдение спектров;
- вечерние наблюдения звезд, Луны и планет в телескоп или бинокль.

Исследования:

- исследование равноускоренного движения с использованием электронного секундомера или компьютера с датчиками;
- исследование движения тела, брошенного горизонтально;

- исследование центрального удара;
 - исследование качения цилиндра по наклонной плоскости;
 - исследование движения броуновской частицы (по трекам Перрена);
 - исследование изопроцессов;
 - исследование изохорного процесса и оценка абсолютного нуля;
 - исследование остывания воды;
 - исследование зависимости напряжения на полюсах источника тока от силы тока в цепи;
 - исследование зависимости силы тока через лампочку от напряжения на ней;
 - исследование нагревания воды нагревателем небольшой мощности;
 - исследование явления электромагнитной индукции;
 - исследование зависимости угла преломления от угла падения;
 - исследование зависимости расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до предмета;
 - исследование спектра водорода;
 - исследование движения двойных звезд (по печатным материалам).
- Проверка гипотез (в том числе имеются неверные):
- при движении бруска по наклонной плоскости время перемещения на определенное расстояния тем больше, чем больше масса бруска;
 - при движении бруска по наклонной плоскости скорость прямо пропорциональна пути;
 - при затухании колебаний амплитуда обратно пропорциональна времени;
 - квадрат среднего перемещения броуновской частицы прямо пропорционален времени наблюдения (по трекам Перрена);
 - скорость остывания воды линейно зависит от времени остывания;
 - напряжение при последовательном включении лампочки и резистора не равно сумме напряжений на лампочке и резисторе;
 - угол преломления прямо пропорционален углу падения;
 - при плотном сложении двух линз оптические силы складываются;
- Конструирование технических устройств:
- конструирование наклонной плоскости с заданным КПД;
 - конструирование рычажных весов;
 - конструирование наклонной плоскости, по которой брусок движется с заданным ускорением;
 - конструирование электродвигателя;
 - конструирование трансформатора;
 - конструирование модели телескопа или микроскопа.

10 класс

№	Тема урока	Количество часов
Введение (2ч.)		
1	Физика как наука. Физика – фундаментальная наука о природе. Методы научного исследования физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов. Физические законы. Физический закон – границы применимости. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. Физика и культура.	1
2	Векторные величины. Проекция вектора на оси.	1
Кинематика(6ч.)		
3	Механическое движение и его виды. Принцип относительности Галилея. Скорость равномерного прямолинейного движения. Уравнение этого движения, измерение мгновенной скорости с использованием секундомера или компьютера с датчиками.	1
4	Мгновенная скорость. Сложение скоростей. Границы применимости классической механики. Важнейшие кинематические характеристики – перемещение, скорость, ускорение. Основные модели тел и движений, исследование движения тела, брошенного горизонтально.	1
5	Ускорение. Прямолинейное равноускоренное движение. Принцип относительности Галилея, измерение ускорения. Проверка гипотезы: при движении бруска по наклонной плоскости скорость прямо пропорциональна пути	1
6	Свободное падение тел. Движение с ускорением свободного падения, измерение ускорения свободного падения, исследование равноускоренного движения с использованием электронного секундомера или компьютера с датчиками	1
7	Равномерное движение точки по окружности. Угловая и линейная скорость, исследование равноускоренного движения с использованием электронного секундомера или компьютера с датчиками. Решение задач и повторение материала по теме «Основы кинематики». Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона.	1
8	Контрольная работа №1 «Основы кинематики».	1
Динамика(4ч.)		
9	Законы динамики. 1 закон Ньютона. Сила. Второй закон. Единицы массы и силы., наблюдение механических явлений в инерциальных и неинерциальных системах отсчета. Третий закон Ньютона. Всемирное тяготение. Сравнение масс (по взаимодействию, исследование центрального удара.	1
10	Силы в природе. Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес. Невесомость. Измерение сил в механике. Решение задач по теме «Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес», измерение сил в механике Силы электромагнитной природы. Силы упругости. Взаимодействие тел. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения.	1
11	Лабораторная работа №1 «Изучение движения тела по окружности», Проверка гипотезы: при движении бруска по наклонной плоскости время	1

	перемещения на определенное расстояния тем больше, чем больше масса бруска.	
12	Силы трения, определение энергии и импульса по тормозному пути. исследование качения цилиндра по наклонной плоскости. Решение задач по теме «Динамика», конструирование рычажных весов. конструирование наклонной плоскости с заданным КПД	1
Законы сохранения в механике(6ч.)		
13	Импульс материальной точки. Закон сохранения импульса. Реактивное движение, конструирование наклонной плоскости с заданным КПД. определение энергии и импульса по тормозному пути Импульс материальной точки и системы. Изменение и сохранение импульса. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований.	1
14	Механическая энергия системы тел. Закон сохранения механической энергии. Работа силы, конструирование наклонной плоскости, по которой брусок движется с заданным ускорением Работа силы тяжести. Работа силы упругости. Потенциальная энергия.	1
15	Законы сохранения в механике. Предсказательная сила законов классической механики. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований. Границы применимости классической механики. Решение задач по теме «Законы сохранения». Проведение опытов, иллюстрирующих проявление принципа относительности, законов классической механики, сохранения импульса и механической энергии.	1
16	Экспериментальное изучение закона сохранения механической энергии (лабораторная работа №2).	1
17	Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов. Решение задач по теме «Основы динамики».	1
18	Контрольная работа №2 по «Основы динамики».	1
Молекулярная физика(3ч.)		
19	Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Оценка сил взаимодействия молекул (методом отрыва капель). Модель идеального газа. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа., наблюдение диффузии. измерение температуры жидкостными и цифровыми термометрами; Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества.	1
20	Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева — Клапейрона), проверка гипотезы: квадрат среднего перемещения броуновской частицы прямо пропорционален времени наблюдения (по трекам Перрена). Газовые законы, измерение термодинамических параметров газа, исследование движения броуновской частицы (по трекам Перрена); исследование изопроцессов. Решение задач на уравнение Менделеева — Клапейрона и газовые законы.	1
21	Опытная проверка закона Гей-Люссака (лабораторная работа № 3), исследование изохорного процесса и оценка абсолютного нуля; исследование остывания воды. Агрегатные состояния вещества. Модель строения жидкостей, исследование изохорного процесса и оценка абсолютного нуля; исследование остывания воды.	1

Основы термодинамики(3ч.)		
22	Термодинамика как фундаментальная физическая теория. измерение термодинамических параметров газа. Работа в термодинамике. Практическое применение в повседневной жизни физических знаний о свойствах газов, жидкостей и твердых тел; об охране окружающей среды. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Измерение температуры жидкостными и цифровыми термометрами.	1
23	Теплопередача. Количество теплоты измерение удельной теплоты плавления льда., проверка гипотезы: скорость остывания воды линейно зависит от времени остывания, измерение удельной теплоты плавления льда , исследование нагревания воды нагревателем небольшой мощности Первый закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов. Принципы действия тепловых машин. Необратимость процессов в природе. Второй закон термодинамики. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды, конструирование наклонной плоскости, по которой брусок движется с заданным ускорением.	1
24	Зачет по теме «Термодинамика».	1
Основы электродинамики(3ч.)		
25	Введение в электродинамику. Электростатика. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.Электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Проводники, полупроводники и диэлектрики. Конденсатор.	1
26	Решение задач на расчет напряженности электрического поля и принцип суперпозиции. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Энергетические характеристики электростатического поля. Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора.	1
27	Контрольная работа по теме «Электростатика».	1
Законы постоянного тока(4ч.)		
28	Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Электрический ток в проводниках, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. Сверхпроводимость. Схемы электрических цепей. Решение задач на закон Ома для участка цепи, проверка гипотезы: напряжение при последовательном включении лампочки и резистора не равно сумме напряжений на лампочке и резисторе. Решение задач на расчет электрических цепей, измерение внутреннего сопротивления источника тока.	1
29	Изучение последовательного и параллельного соединений проводников (лабораторная работа № 4), исследование зависимости напряжения на полюсах источника тока от силы тока в цепи, зависимости силы тока через лампочку от напряжения на ней, исследование нагревания воды нагревателем небольшой мощности.	1
30	Работа и мощность постоянного тока. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи	1
31	Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока (лабораторная работа № 5), измерение ЭДС источника тока.	1
Электрический ток в различных средах(3ч.)		

32	Электрический ток в различных средах. Электрический ток в металлах. Закономерности протекания электрического тока в полупроводниках. Закономерности протекания тока в вакууме. Закономерности протекания тока в проводящих жидкостях.	1
33	Контрольная работа по теме «Электрический ток в различных средах», коррекция, резерв.	1
34	Итоговая контрольная работа по теме «Электродинамика»	1

11 класс

№	Тема урока	Количество часов
1	Повторение изученного в 10 классе	1
Магнитное поле(3ч)		
2	Магнитное поле, его свойства. Магнитное поле тока. Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Индукция магнитного поля.	1
3	Действие магнитного поля на проводник с током, определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям). Действие магнитного поля на движущийся электрический заряд. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.	1
4	Решение задач по теме «Магнитное поле»	1
Электромагнитная индукция(5часов)		
5	Явление электромагнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. Взаимосвязь электрического и магнитного полей. Электромагнитное поле, наблюдение явления электромагнитной индукции Закон электромагнитной индукции. измерение силы взаимодействия катушки с током и магнита помощью электронных весов; исследование явления электромагнитной индукции	1
6	ЭДС индукции в движущихся проводниках. Электродинамический микрофон, измерение напряженности вихревого электрического поля (при наблюдении электромагнитной индукции);	1
7	Самоиндукция. Индуктивность. Переменный ток. Явление самоиндукции Энергия магнитного поля. Энергия электромагнитного поля.	1
8	Электромагнитное поле Повторение темы «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»	1
9	Контрольная работа «Электромагнитная индукция»	1
Колебания и волны(3часа)		
10	Свободные вынужденные электромагнитные колебания. Механические колебания и волны. Превращения энергии при колебаниях. Энергия волны. наблюдение вынужденных колебаний и резонанса; наблюдение диффузии, проверка гипотезы: при затухании колебаний амплитуда обратно пропорциональна времени	1

11	Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Переменный электрический ток. Генерирование электрической энергии. Трансформаторы, конструирование электродвигателя; конструирование трансформатора	1
12	Объяснение устройства и принципа действия технических объектов, практическое применение физических знаний в повседневной жизни: для безопасного обращения с домашней электропроводкой, бытовой электро- и радиоаппаратурой. Производство, передача и использование электрической энергии.	1
Механические и электромагнитные волны(3 часа)		
13	Электромагнитные волны. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Принцип радиотелефонной связи. Простейший радиоприемник. Объяснение устройства и принципа действия технических объектов, практическое применение физических знаний в повседневной жизни: при использовании микрофона, динамика, трансформатора, телефона, магнитофона.	1
14	Радиолокация. Понятие о телевидении. Развитие средств связи. Проведение опытов по исследованию электромагнитных волн.	1
15	Тестовая проверочная работа по теме «Электромагнитные волны»	1
Оптика(9 часов)		
16	Геометрическая оптика. Волновые свойства света. Закон отражения света, проверка гипотезы: угол преломления прямо пропорционален углу падения; при плотном сложении двух линз оптические силы складываются	1
17	Закон преломления света. Решение задач	1
18	Измерение показателя преломления стекла (лабораторная работа). определение показателя преломления среды;	1
19	Линзы, исследование зависимости угла преломления от угла падения; исследование зависимости расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до предмета	1
20	Экспериментальное определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы (лабораторная работа) измерение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз	1
21	Дисперсия света. Интерференция света Дифракция света,	1
22	Лабораторная работа «Измерение длины световой волны»	1
23	Поляризация света. Проведение опытов по исследованию волновых свойств света. наблюдение волновых свойств света: дифракция, интерференция, поляризация; наблюдение спектров	1
24	Контрольная работа по теме «Электродинамика»	1
Элементы теории относительности и спектры(2 часа)		
25	Элементы специальной теории относительности. Принцип относительности Эйнштейна. Связь массы и энергии свободной частицы. Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Энергия покоя.	1
26	Излучение и спектры. Шкала электромагнитных излучений. Спектры, конструирование модели телескопа или микроскопа. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучение, исследование спектра водорода	1
Квантовая и ядерная физика(5 часов)		

27	Гипотеза М. Планка. Фотоэлектрический эффект. Фотон. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частей. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Применение фотоэффекта. Проведение исследований процессов излучения и поглощения света, явления фотоэффекта и устройств, работающих на его основе.	1
28	Самостоятельная работа по теме « Фотоэффект»	1
29	Планетарная модель атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора. Квантовые постулаты Бора. Проведение исследований процессов излучения и поглощения света. Лазеры. Проведение исследований работы лазера, дозиметров.	1
30	Состав и строение атомного ядра. Виды радиоактивных превращений атомных ядер. Энергия связи атомных ядер. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер. Радиоактивность. Проведение исследований процессов радиоактивного распада. Радиоактивные превращения. Ядерные реакции. Дефект массы и энергия связи ядра. Ядерная энергетика. Влияние ионизирующей радиации на живые организмы. Цепная ядерная реакция. Атомная электростанция	1
31	Контрольная работа по теме « Квантовая физика»	1
Элементарные частицы		
32	Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.	1
Астрономия		
33	Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Классификация звезд. Звезды и источники их энергии. определение периода обращения двойных звезд (печатные материалы), исследование движения двойных звезд (по печатным материалам). Галактика. Представление о строении и эволюции Вселенной, вечерние наблюдения звезд, Луны и планет в телескоп или бинокль.	1
34	Итоговая контрольная работа по теме «Электродинамика»	1

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575858

Владелец Гусева Марина Владимировна

Действителен с 17.03.2021 по 17.03.2022